

# Deutsches Patent- und Markenamt

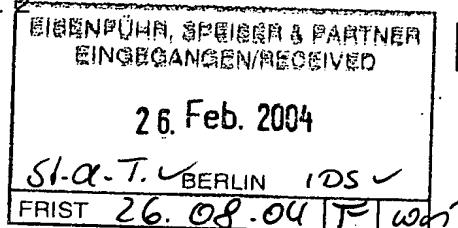
München, den 20. Februar 2004

Telefon: (0 89) 21 95 - 2428

Aktenzeichen: 102 45 590.2-33

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 München

Eisenführ, Speiser & Partner  
Pat.-Anwältin Dipl.-Ing. J. Kaden  
als Abw. ehemaligen PA Pobel  
Anna-Louisa-Karsch-Str. 2  
10178 Berlin



Anmelder:  
IHP - Innovations for High Performance  
Microelectronics/Institut für innovative ...

Ihr Zeichen: IB 1232-01DE

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei  
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt  und/oder ausgefüllt!

**Prüfungsantrag, Einzahlungstag am 26. September 2002**

**Eingabe vom** eingegangen am

Die Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.

Zur Äußerung wird eine Frist von

**6 Monat(en)**

gewährt. Die Frist beginnt an dem Tag zu laufen, der auf den Tag des Zugangs des Bescheids folgt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigefügt werden (z.B. Beschreibung, Beschreibungsteile, Patentansprüche, Zeichnungen), sind je **zwei** Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Beschreibung, die Patentansprüche oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im Einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

## Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbeschluss fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

**Dokumentenannahme  
und Nachtbriefkasten  
nur  
Zweibrückenstraße 12**

Hauptgebäude  
Zweibrückenstraße 12  
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)  
Markenabteilungen:  
Cincinnatistraße 64  
81534 München

Hausadresse (für Fracht)  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Zweibrückenstraße 12  
80331 München

Telefon (089) 2195-0  
Telefax (089) 2195-2221  
Internet: <http://www.dpma.de>

Zahlungsempfänger:  
Bundeskasse Weiden  
BBK München  
Kto.Nr.:700 010 54  
BLZ:700 000 00  
BIC (SWIFT-Code): MARKDEF1700  
IBAN: DE84 7000 0000 0070 0010 54

→ 2401.1 S-Bahnanschluss im  
1.04 Münchner Verkehrs- und  
Tarifverbund (MVV):

Zweibrückenstr. 12 (Hauptgebäude)  
Zweibrückenstr. 5-7 (Breiterhof)  
S1 - S8 Haltestelle Isartor

Cincinnatistraße:  
S2 Haltestelle Fasangarten

In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt. (Bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):

- 1) ONO, H., KATSUMATA, T.: **Interfacial reactions between thin rare-earth-metal oxide films and Si substrates.** In: *Appl. Phys. Lett.*, 2001, Vol. 78, No. 13, S. 1832 – 1834.
- 2) WANG, Z.M., u.a.: **Photoemission study of the interaction of a  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  overlayer with Si(100) as a function of annealing temperature.** In: *8th International Conference on Electronic Materials (IUMRS-ICEM2002): Symposium A: Nanomaterials and Structures Symposium M: Silicon Materials Used for ULSI Symposium P: Ferroelectrics and High-epsilon Dielectric Materials*, Xi'an, China, 10-14 June 2002. *Microelectronic Engineering*, April 2003, Vol. 66, No. 1-4, S. 608 – 614, 1.
- 3) EP 1 096 042 A1
- 4) JEON, S., u.a.: **Excellent electrical characteristics of lanthanide (Pr, Nd, Sm, Gd, and Dy) oxide and lanthanide-doped oxide for MOS gate dielectric applications.** In: *International Electron Devices Meeting, 2001, IEDM-01, Technical Digest, IEEE, 2001*, ISBN 0-7803-7050-3, S. 471 – 474.
- 5) US 2002/ 0063299 A1
- 6) EP 0 577 067 A2

Der Prüfung liegen die ursprünglich eingereichten Unterlagen, insbesondere die Patentansprüche 1 bis 20 zu Grunde.

#### I.

Ein Halbleiterbauelement mit allen Merkmalen des geltenden Patentanspruchs 1 ist aus der Druckschrift 1 bekannt, siehe die Zusammenfassung oder die Figuren 1 und 2 i.V.m. dem Text auf der Seite 1833.

Das Halbleiterbauelement nach dem geltenden Patentanspruch 1 ist somit mangels Neuheit nicht patentfähig.

Auf die Druckschrift 2, deren Inhalt als vorveröffentlicht gelten kann, siehe das "Preface" auf der Seite 1, wird an dieser Stelle noch verwiesen.

Die Dicke der Silizium (Si), Praseodym (Pr) und Sauerstoff (O) enthaltenden Mischoxidschicht ist im Stand der Technik nach der Druckschrift 1 gemäß den Merkmalen der geltenden Unteransprüche 2 und 3 auch geringer als 5 Nanometer oder 3 Nanometer, da die Mischoxidschicht an der Grenzfläche zwischen siliziumhaltiger Schicht und Praseodymoxidschicht (" $\text{Ln}_2\text{O}_3$ " mit " $\text{Ln} = \text{Pr}$ ") lediglich aus Si-O-Pr-Bindungen ("Si-O-Ln bonds" mit " $\text{Ln} = \text{Pr}$ "), also aus einer atomar dünnen Schicht aus dem Mischoxid besteht. Diese dünne Schicht aus dem Mischoxid nach dem Stand der Technik gemäß der Druckschrift 1 ist ferner als pseudobinäres, nicht stöchiometrisches Silikat ("a silicate ( $\text{LnSiO}$ ) layer" mit " $\text{Ln} = \text{Pr}$ ") gemäß den diesbezüglichen Merkmalen des geltenden Unteranspruchs 4 aufzufassen.

Entsprechend nach den geltenden Unteransprüchen 2 bis 4 ausgebildete Halbleiterbauelemente sind somit gegenüber dem Stand der Technik nach der Druckschrift 1 ebenso nicht neu.

Die Neuheit eines Halbleiterbauelements gegenüber dem Stand der Technik nach der Druckschrift 1 oder nach der Druckschrift 2 wäre vielmehr in einem neuen Hauptanspruch durch eine geeignete Angabe herzustellen, aus der hervorgeht, dass die Mischoxidschicht durch einen separaten Abscheideschritt entstanden ist und eine Dicke aufweist, die mittels der in den Druckschriften 1 und 2 beschriebenen, nachträglichen Materialumwandlungen an der Grenzfläche zwischen siliziumhaltiger Schicht und Praseodymoxidschicht nicht erzielbar ist. Ggf. ist hierzu ein Rückbezug auf das Verfahren nach dem geltenden Nebenanspruch 11 hilfreich. Ein solcher Rückbezug allein reicht jedoch nicht aus.

Angesichts des weiterhin ermittelten Standes der Technik nach den Druckschriften 3 und 4 müsste ein voraussichtlich patentfähiges Halbleiterbauelement in einen neuen Hauptanspruch noch dahingehend präzisiert sein, dass die Mischoxidschicht aus Silizium, Praseodym und Sauerstoff besteht, zumindest zu einem überwiegenden Anteil.

Für den auf dem Gebiet der Halbleiterbauelemente mit dielektrischen Schichten mit hoher Dielektrizitätskonstante tätigen Fachmann liegt es nämlich nahe, die Metalloxidschicht (40) im Halbleiterbauelement nach der Druckschrift 3 durch das aus der Druckschrift 4 bekannte Praseodymoxid (" $\text{Pr}_2\text{O}_3$ ) zu ersetzen, womit sich in der darunter liegenden, aus Hafnium-,

Strontium- oder Zirkonsilikat bestehenden Mischoxidschicht (20) durch eine Granzflächenreaktion mit einem darauf befindlichen Praseodymoxid ein Praseodymbestandteil einfinden würde, der zu einer Mischoxidschicht und damit zu einem Halbleiterbauelement mit allen Merkmalen des geltenden Patentanspruchs 1 führt, siehe in der Druckschrift 3 die Figur 9 i.V.m. dem Text, insbesondere die Absätze 19 und 20 und siehe in der Druckschrift 4 die Angaben zum  $\text{Pr}_2\text{O}_3$  auf der Seite 471.

Angesichts der Angaben in den Zeilen 18 bis 21 in der Spalte 5 in der Druckschrift 3 erscheint ferner eine minimale Dicke von 1 Nanometer zur Abgrenzung des beanspruchten Halbleiterbauelements gegenüber dem Stand der Technik nach den Druckschriften 1 und 2 als angebracht.

Ein in entsprechender Weise gemäß den obigen Ausführungen gegenüber dem Stand der Technik nach den Druckschriften 1 bis 4 abgegrenztes Halbleiterbauelement wäre in einem neuen Hauptanspruch voraussichtlich patentfähig.

Im geltenden Unteranspruch 4 scheinen sich die Begriffe "pseudobinär" und "nicht stöchiometrisch" nur auf "Silikat", nicht jedoch auf "Legierung" wie in der Beschreibung, Seite 3, Zeilen 30 bis 32, zu beziehen. Eine diesbezügliche Klarstellung in einem neuen darauf basierenden Unteranspruch ist somit erforderlich. Zu den entsprechenden Merkmalen dieses Unteranspruchs wird noch auf die Druckschriften 5 und 6 verwiesen, siehe in der Druckschrift 5 die Absätze 52 bis 54 und in der Druckschrift 6 die Zusammenfassung, sowie die Zeilen 39 bis 49 auf der Seite 3. Auch die Druckschrift 4 befasst sich im Übrigen mit einem hinsichtlich der Zusammensetzung anmeldungsgemäßen Mischoxid, siehe den ersten Absatz unter dem Abschnitt B. auf der Seite 472.

Die weiteren Unteransprüche 5 bis 10 könnten sich einem neuen, voraussichtlich gewährbaren Hauptanspruch voraussichtlich inhaltlich unverändert anschließen.

## II.

Bei dem unter I. beschriebenen, für den Fachmann in naheliegender Weise durch eine Kombination der Druckschriften 3 und 4 ausgebildeten Halbleiterbauelement trifft es zu, dass die

Mischoxidschicht in einem in entsprechender Weise ausgebildeten Verfahren zu seiner Herstellung auch Praseodymanteile enthält, wenn nach der Mischoxidschicht (20) eine Praseodymoxidschicht (40) auf der siliziumhaltigen Schicht (10) abgeschieden wird, siehe nochmals in der Druckschrift 3 die Figur 9 i.V.m. den Text.

Das Verfahren nach dem geltenden Nebenanspruch 11 ergibt sich somit mit allen seinen Merkmalen aus einer für den Fachmann naheliegenden Kombination der Druckschriften 3 und 4, da im Verfahren nach der Druckschrift 3 die Mischoxidschicht (20) ebenso bei einer Substrattemperatur von weniger als 700°C abgeschieden wird, siehe in der Druckschrift 3 den die Spalten 4 und 5 überbrückenden Satz.

Das Verfahren nach dem geltenden Nebenanspruch 11 ist mithin nicht patentfähig, da es nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

Ein gegenüber dem Stand der Technik nach den Druckschriften 3 und 4 abgegrenztes Verfahren hat analog zum Halbleiterbauelement das Merkmal einer aus Silizium, Praseodym und Sauerstoff bestehenden Mischoxidschicht zu enthalten, zumindest zu einem überwiegenden Anteil.

Ein derartig präzisiertes Verfahren in einem neuen Nebenanspruch wäre voraussichtlich patentfähig.

Die geltenden Unteransprüche 12 bis 20 könnten sich diesem neuen Nebenanspruch voraussichtlich inhaltlich unverändert anschließen.

### III.

Es sind neue Patentansprüche einzureichen, die den vorstehenden Ausführungen Rechnung tragen. Die Beschreibung ist in üblicher Weise anzupassen. Der entgegengehaltene Stand der Technik ist in der Beschreibungseinleitung kurz zu würdigen.

Mit den vorliegenden Unterlagen ist eine Patenterteilung nicht möglich. Bei ihrer Beibehaltung muss vielmehr mit der Zurückweisung der Anmeldung gerechnet werden.

Falls eine Äußerung in der Sache nicht beabsichtigt ist, wird eine formlose Mitteilung über den Erhalt des Bescheides erbeten.

**Prüfungsstelle für Klasse H 01 L**

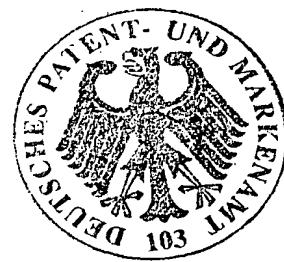
**Dr. Lampert**

**Hausruf: 4730**

Anlage:

6 Entgegenhaltungen

Kk



Ausgefertigt

*Krnicke*  
Reg. Angestellte